(20)

ARCHIVES ITALIENNES

DE

BIOLOGIE

REVUES, RÉSUMÉS, REPRODUCTIONS

DES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES ITALIENS

SOUS LA DIRECTION DE

A. MOSSO

Professeur de Physiologie à l'Université de Turin.

Tome XXIII — Fasc. III

EXTRAIT



TURIN
HERMANN LOESCHER
1895

TABLE DES MATIÈRES



Influence de la cocaïne sur la résistance des globules rouges du sang (1).

Note préventive du Dr G. MANCA, Assistant.

(Laboratoire de Physiologie de l'Université de Padoue).

J'ai voulu étendre les recherches de H. I. Hamburger, touchant l'influence des acides et des alcalis sur la résistance des globules rouges, à un grand nombre d'autres substances qui n'ont pas encore été examinées à ce point de vue. Jusqu'à présent j'ai étudié l'action du chlorhydrate de cocaïne, du sulfate de strychnine, du chlorhydrate de morphine, du sulfate d'atropine, du sublimé corrosif; dans cette note, je me bornerai à exposer ce qui concerne la cocaïne, avec laquelle j'ai déjà fait de nombreuses expériences, obtenant constamment des résultats concordants.

La méthode suivie dans les expériences a été celle de Hamburger; je mêlais une quantité constante de sang frais défibriné au contact de l'air (10 cc.) avec une quantité également constante (1 cc.) de solution de la substance à étudier; je laissais en contact pendant un temps variable (de 20 minutes à 2-3 heures, comme cela est minutieusement indiqué dans les diverses expériences), puis je mêlais bien de nouveau, et, du mélange, je prenais les gouttes de sang à distribuer, de la manière et avec les précautions indiquées dans un de mes précédents travaux (2), dans les diverses solutions de NaCl.

Les solutions des alcaloïdes étaient toujours faites en solution de

(1) *Lo Sperimentale*, an. XLVIII (*Section Biologique*, fasc. 5 et 6).

(2) *Influence de la fatigue musculaire sur la résistance des globules rouges du sang*. Voir plus haut p. 317.

NaCl à 7.5 $^{00}/_{00}$ (dans les diverses expériences, on trouve indiqué le cas exceptionnel de solutions préparées avec de l'eau distillée), et, comme contrôle, pour chaque échantillon de sang, on essayait en même temps la résistance des globules dans une portion de sang pur, dans une autre portion à laquelle on avait ajouté 1 cc. de solution de NaCl à 7.5 $^{00}/_{00}$, et dans d'autres portions qui avaient été mêlées avec les diverses solutions des substances à étudier.

Relativement à la cocaïne (j'entends toujours parler du chlorhydrate), j'ai spécialement fixé mon attention sur les solutions à 10 $^{0}/_{0}$; je rapporterai d'ailleurs quelques expériences faites avec de la cocaïne à 1 $^{0}/_{0}$, mais des recherches plus complètes sur le mode de se comporter des solutions diversement et progressivement concentrées seront exposées dans un autre travail.

Pour ne pas trop allonger cette Note en rapportant intégralement les expériences et les représentations graphiques correspondantes, je ne reproduirai, pour quelques-unes, que les tableaux numériques obtenus en déterminant, dans les planches graphiques, le titre des diverses solutions de NaCl correspondant aux différents types que j'ai adoptés (1). On peut facilement comprendre la méthode suivie en comparant les particularités des expériences que je publie avec les graphiques et les tableaux numériques correspondants.

Je ne rapporterai que les principales expériences instituées au strict point de vue du problème qui m'intéresse pour le moment; un grand nombre d'autres expériences, qui pourraient servir à prouver les mêmes faits, rentreront dans un autre travail. Dans toutes les recherches faites jusqu'à présent, les résultats concordent toujours absolument pour démontrer une diminutiou plus ou moins grande de la résistance des globules après l'adjonction du chlorhydrate de cocaïne; je n'ai jamais eu le moindre indice de résultats contradictoires indiquant une augmentation de résistance.

(1) Relativement aux 10 solutions-types que j'ai choisies comme termes de comparaison, voir mon précédent travail déjà cité.

**Sang traité par l'H_2O
et par des solutions aqueuses de chlorhydrate de cocaïne.**

J'ai commencé les recherches en employant une solution de chlorhydrate de cocaïne (Merck) à 10 $^0/_0$ dans l'eau distillée. Pour connaître en même temps l'influence de l'H_2O, je préparai, outre le mélange de

10 cc. de sang + 1 cc. de chlorhydrate de cocaïne à 10 $^0/_0$,

un mélange de

10 cc. de sang + 1 cc. de H_2O,

puis j'étudiai la résistance du sang pur et celles de deux mélanges ainsi obtenus.

Je rapporterai deux séries d'expériences conduites de cette manière:

Expériences I-III (17 avril 1894). — Sang de veau, frais, défibriné.

Expérience I. — A 3 h. 25 de l'après-midi j'essaye une goutte de sang pur dans 5 cc. des solutions suivantes de NaCl:

4 $^{00}/_{00}$, 4,25 4,50 4,75 5 5,25 5,50 5,75 6 $^{00}/_{00}$.

J'examine les solutions à 8 h. 30 du matin, le jour suivant (au bout de 17 heures), et je trouve des résultats correspondant aux données du tableau A.

Expérience II. — A 3 h. 40, avec une autre portion du même sang, je fais un mélange de 10 cc. de sang et de 1 cc. de solution aqueuse de chlorhydrate de cocaïne à 10 $^0/_0$. A 4 h. 45 (au bout d'une h. et 15′ de contact) je mets (après avoir bien mêlé) 1 goutte du mélange dans les solutions suivantes de NaCl (5 cc.):

5 $^{00}/_{00}$ 6 7 10 $^{00}/_{00}$.

J'examine les solutions à 9 h. du matin, le 18 (au bout de 16 h. 5), et je trouve des résultats correspondant aux chiffres rapportés dans le tableau A.

Expérience III. — Avec une autre portion du même sang à 4 h. 5 de l'après-midi, je fais un mélange de 10 cc. de sang avec 1 cc. de H_2O. A 4 h. 20 (après 15′ de contact), je mets les gouttes dans des solutions de NaCl ordonnées comme dans l'expérience II.

J'examine les solutions à 9 h. du matin (au bout de 16 h. 40), et je trouve des résultats correspondant aux chiffres du tableau A:

TABLEAU A. — **Sang de veau.**

Type	Sang pur Expér. I	H_2O Expérience III	H_2O Différence I-III	Chlorhydrate de cocaïne 10 % Expérience II	Chlorhydrate de cocaïne 10 % Différence II-III
9	4.00	. . . .	. . . .	5.00	—1.00
8	4.25	. . . .	. . . .	6.00	—1.75
7	4.50	5.00	—0.50	7.00	—2.50
6	4.75	5.50	—0.75		
5	5.00	6.00	—1.00		
4	5.10	6.25	—1.15		
3	5.25	6.50	—1.25		
2	5.50	6.75	—1.25		
1	5.75	7.00	—1.25		
0					
Moyennes	. . . .	. . . .	**—1.02**	. . . .	**1.75**

EXPÉRIENCES IV-VI (30 avril 1894). — Sang de brebis, frais, défibriné.

Expérience IV. — Sang pur; à 11 h. du matin je mets les gouttes (dans les proportions habituelles) dans les solutions suivantes de NaCl :

5 $^{00}/_{00}$ 5,25 5,50 5,75 6 6,25 6,50 6,75 7 $^{00}/_{00}$.

1er Examen à 5 h. 30 de l'après-midi (au bout de 6 h. 30); je crois superflu d'en rapporter les résultats.

2e Examen à 10 heures du matin du 1er mai '94 (au bout de 23 heures):

5 $^{00}/_{00}$: solution limpide, transparente, rosée. Il n'existe pas le moindre indice de résidu.

5,25—5,50 comme la solution précédente.

5,75 l'intensité de la coloration diminue; au fond, très rare résidu bien conservé.

6 la coloration diminue encore. Le résidu augmente.

6,25 coloration légèrement rosée; résidu en certaine quantité, coloré en rouge violacé (indice de commencement de décomposition).

6,50 coloration rosée très légère; résidu abondant, bien conservé.

6,75 coloration légèrement citrine, résidu abondant bien conservé.

Sur ces résultats est construite la courbe continue de la planche graphique I, à laquelle correspondent les chiffres rapportés dans le tableau B.

Expérience V. — A 11 h. $^1/_2$ du matin, je fais un mélange de 10 cc. du même sang avec 1 cc. de solution de chlorhydrate de cocaïne à 10 %. A 2 h. de l'après-midi (après 3 h. de contact), je mets les gouttes (dans les proportions habituelles) dans les solutions suivantes de NaCl :

5,25 $^{00}/_{00}$ 5,50 5,75 6 6,25 6,50 6,75 7 10 $^{00}/_{00}$.

Je fais un premier examen à 5 h. 25 de l'après-midi (au bout de 3 heures), un second à 10 h. 1/2 du matin, le jour suivant (au bout de 18 heures). Les résultats de ces examens correspondent à la courbe pointillée sur la planche graphique I et aux chiffres du tableau B.

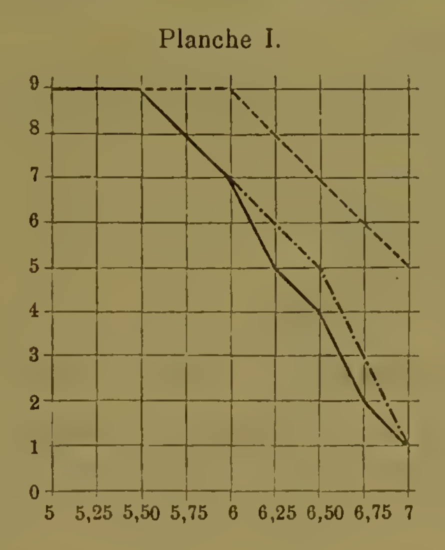
Expérience VI. — A 11 h. 1/2 je fais un mélange de 10 cc. d'une autre portion de sang avec 1 cc. d'H_2O; à 2 h. 1/2 de l'après-midi (au bout de 3 h.) je mets les gouttes dans les solutions de NaCl ordonnées comme dans l'expérience V.

Je fais un examen à 5 h. 40 (au bout de 3 h. 10). J'en fais un second à 11 h. du matin le jour suivant (au bout de 20 h. 1/2); les résultats sont indiqués par la courbe à traits et à points alternés de la planche graphique I et dans le tableau B.

Tableau B. — **Sang de brebis.**

Type	Sang pur	Sang + H_2O		Sang + Chlorhydrate de cocaïne 10 %	
	Expér. IV	Expérience VI	Différence IV-VI	Expérience V	Différence IV-V
9	6.00	6.00	0	7.	—0.50
8	6.75	6.75	0	7.25	—0.50
7	7.00	7.00	0	7.50	—0.50
6	7.10	7.25	—0.15	7.75	—0.65
5	7.25	7.50	—0.25	8.	—0.75
4	7.50	7.60	—0.10		
3	7.60	7.75	—0.15		
2	7.75	7.85	—0.10		
1	8.00	8.00	0		
0					
Moyennes .	. . . .	. . . .	**0,09**	. . . .	**—0.58**

Planche I.



En comparant les données de l'expérience III avec celles de l'expérience I, on voit que les différences oscillent entre un *minimum* de — 0.50 $^{00}/_{00}$ NaCl et un *maximum* de — 1.25; en faisant les moyennes des différences on a — 1.02 $^{00}/_{00}$ NaCl. Au contraire, en comparant l'expérience VI avec l'expérience IV, on voit qu'il y a plusieurs différences = 0 et l'on atteint un *maximum* de — 0.25 $^{00}/_{00}$ NaCl, avec une moyenne de — 0.09.

La différente action exercée dans ces deux cas par l'adjonction de l'H_2O trouve en partie son explication dans le fait que, dans la 1e série d'expériences, il s'agissait de sang de veau, dans la seconde de sang de brebis, et dans la diverse résistance de ces deux sangs; j'indiquerai, dans le cours du travail, d'autres différences attribuables à la diversité du sang employé.

Pour le sang traité par de la cocaïne à 10 $^{0}/_{0}$ nous avons, entre les expériences I et II, des différences dans le titre de NaCl qui vont d'un *minimum* de — 1.00 $^{00}/_{00}$ à un *maximum* de — 2.50, en moyenne — 1.75 $^{00}/_{00}$ NaCl. Entre les expériences IV et V il y a un *minimum* de — 0.50 et un *maximum* de — 0.75, moyenne — 0.58 $^{00}/_{00}$ NaCl. Bien que les différences observées soient diverses, on constata, dans les deux cas, que la diminution de résistance déterminée par le chlorhydrate de cocaïne fut beaucoup plus grande que celle produite par l'adjonction de l'H_2O.

Sang traité par du chlorhydrate de cocaïne dissous dans une solution de NaCl à 7,50 $^{00}/_{00}$.

Pour éliminer complètement l'influence de l'adjonction de H_2O, dans les expériences suivantes j'ai employé du chlorhydrate de cocaïne dissous dans une solution de NaCl à 7.50 $^{00}/_{00}$. En même temps, j'ai étudié l'action de l'adjonction, au sang (10 cc.), de la solution de NaCl à 7.50 $^{00}/_{00}$ (1 cc.). Les solutions de chlorhydrate de cocaïne employées étaient à 1 $^{0}/_{0}$ et à 10 $^{0}/_{0}$.

Suivent 3 séries d'expériences faites avec du sang de brebis:

EXPÉRIENCES VII-X (5 mai 1894). — Sang de brebis, frais, défibriné.

Expérience VII. — A 3 h. 5 de l'après-midi j'expérimente sur le sang pur avec les solutions suivantes de NaCl (dans les proportions habituelles):

5 $^{00}/_{00}$ 5,25 5,50 5,75 6 6,25 6,50 6,75 7 7,50 $^{00}/_{00}$.

Je fais un premier examen à 7 h. 5 de l'après-midi (au bout de 3 h. 30′). Je fais un second examen à 10 h. 30 du matin, le jour suivant (au bout de 19 heures); les résultats sont rapportés dans le tableau C; je ne reproduis pas la graphique correspondante.

Expérience VIII. — A 3 h. 10 je mêle 10 cc. du même sang pur avec 1 cc. de solution de chlorhydrate de cocaïne à 10 %. A 4 h. 6 (au bout de 56 m.) je mets les gouttes du mélange dans des éprouvettes contenant des solutions de NaCl ordonnées comme dans l'expérience VII (en outre, j'emploie des solutions à 10 et à 20 ‰ NaCl). Premier examen à 7 h. 10 de l'après-midi (au bout de 3 h.); second examen à 10 h. 30 du matin, le jour suivant (au bout de 18 h. ½). Dans le tableau C, les résultats sont rapportés numériquement.

Expérience IX. — A 3 h. 10 je mêle 10 cc. du même sang pur avec 1 cc. de solution de chlorhydrate de cocaïne à 1 %; à 4 h. 16 (au bout de 1 h. 6) je mets les gouttes dans des solutions de NaCl ordonnées comme dans l'expérience VIII.

Premier examen à 7 h. 15 de l'après-midi (au bout de 3 h.). Second examen à 10 h. 30 du matin, le jour suivant (au bout de 18 h. 14); les résultats sont rapportés dans le tableau C.

Expérience X. — A 3 h. 10 de l'après-midi je mêle 10 cc. du même sang pur avec 1 cc. de la solution de NaCl à 7,50 ‰; à 4 h. 12 (au bout de 1 h. et 2′) je mets les gouttes de mélange dans les solutions de NaCl ordonnées comme dans l'expérience VII.

Premier examen à 7 h. 20 de l'après-midi (au bout de 3 h. 8).

Second examen à 10 h. 30 du matin, le jour suivant (au bout de 18 h. 18); les résultats numériques sont rapportés dans le tableau C.

TABLEAU C. — **Sang de brebis.**

Type	Sang pur	Sang + NaCl 7,5 ‰		Sang + Cocaïne 1 %			Sang + Cocaïne 10 %		
	VII	X	Différence VII-X	IX	Différence VII-IX	Différence X-IX	VIII	Différence VII-VIII	Différence X-VIII
9	5.50	6.00	—0.50	6.00	—0.50	0.	6.25	—1.25	—0.25
8	5.75	6.25	—0.50	6.10	—0.35	+0.15	6.50	—0.75	—0.25
7	5.85	6.35	—0.50	6.25	—0.40	+0.10	6.60	—0.65	—0.25
6	6.00	6.50	—0.50	6.30	—0.30	+0.20	6.75	—0.75	—0.25
5	6.10	6.60	—0.50	6.35	—0.25	+0.25	7.	—0.80	—0.40
4	6.25	6.65	—0.45	6.40	—0.15	+0.25	7.25	—1.00	—0.60
3	6.50	6.75	—0.25	6.45	+0.05	+0.30	7.50	—1.00	—0.75
2	6.75	7.00	—0.25	6.50	+0.25	+0.50			
1	7.00	7.50	—0.50	6.75	+0.25	+0.75			
0	. . .	. . .	. . . .	7.50					
Moyennes .			—0.43	. . .	—0.15	+0.27	. . .	—0.88	—0.39

De ces expériences il résulte:

1° une diminution de résistance, après l'adjonction de NaCl à 7.5 $^{00}/_{00}$, équivalant en moyenne à une augmentation de 0.43 $^{00}/_{00}$ dans les solutions de NaCl;

2° une diminution de résistance, après l'adjonction du chlorhydrate de cocaïne à 10 $^{0}/_{0}$, correspondant en moyenne à une augmentation de 0.88 $^{00}/_{00}$ dans les solutions de NaCl;

3° une diminution de résistance, après l'adjonction de la cocaïne à 1 $^{0}/_{0}$, équivalant en moyenne à une augmentation de 0.15 $^{00}/_{00}$ NaCl;

4° en calculant les différences entre la résistance du sang auquel on a ajouté 1 cc. de NaCl 7.5 $^{00}/_{00}$ et celle du sang additionné avec des solutions de cocaïne, on a, pour le sang qui a reçu la cocaïne à 10 $^{0}/_{0}$, une résistance moindre, avec différence équivalant à une augmentation moyenne de 0.39 $^{00}/_{00}$ dans les solutions de NaCl; pour le sang mêlé avec de la cocaïne à 1 $^{0}/_{0}$, on a au contraire une résistance plus grande, avec différence correspondant à une diminution moyenne de 0.15 $^{00}/_{00}$ dans le titre des solutions de NaCl.

La série d'expériences suivante a été conduite de la même manière que la série précédente.

Expériences XI-XIV (7 mai 1894). — Sang de brebis, frais, défibriné.

Expérience XI. — A midi je mets une goutte de sang pur dans chacune des solutions suivantes de NaCl:

5 $^{00}/_{00}$ 5,25 5,50 5,75 6 6,25 6,50 6,75 7 7,50 $^{00}/_{00}$.

Premier examen à 5 h. 55 de l'après-midi (au bout de 5 h. 55).

Second examen à 10 h. du matin le jour suivant (au bout de 22 h.); les résultats sont représentés graphiquement par la courbe continue de la planche II, et rapportés dans le tableau D.

Expérience XII. — A midi je mêle 10 cc. du même sang pur avec 1 cc. de la solution de cocaïne 10 $^{0}/_{0}$ dans le NaCl 7,5 $^{00}/_{00}$; à 2 h. 35 je mets les gouttes du mélange dans les solutions suivantes de NaCl (proportions habituelles):

5,50 $^{00}/_{00}$ 5,75 6 6,25 6,50 6,75 7 7,50 20 $^{00}/_{00}$.

Premier examen à 6 h. 2 de l'après-midi (au bout de 3 h. 27).

Second examen à 10 h. du matin, le jour suivant (au bout de 19,25'); les résultats sont représentés par la courbe à petits traits de la planche II et dans le tableau D.

Expérience XIII. — A midi je fais un mélange de 10 cc. du même sang pur

avec 1 cc. de solution (dans NaCl 7.5 $^{00}/_{00}$) de chlorhydrate de cocaïne à 1 $^{0}/_{0}$; à 2 h. 40 je distribue les gouttes du mélange (proportions habituelles) dans les solutions de NaCl, comme dans l'expérience XII.

Premier examen à 6 h. 5 du soir (au bout de 3 h. 25).

Second examen à 10 h. du matin, le jour suivant (au bout de 19 h. 20); les résultats sont représentés par la courbe à traits et à points alternés de la planche II et par les chiffres du tableau D.

Expérience XIV. — A midi 30′ je fais un mélange du même sang normal (10 cc.) avec 1 cc. de solution de NaCl à 7,5 $^{00}/_{00}$; à 2 h. 45 de l'après-midi (après 2 h. 45) je mets les gouttes dans les solutions de NaCl disposées comme dans l'expérience XII.

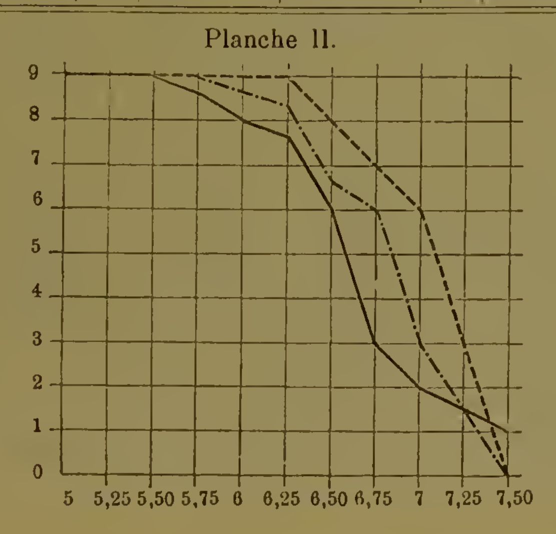
Premier examen à 6 h. 15 de l'après-midi (au bout de 3 h. 30).

Second examen à 10 h. du matin, le jour suivant (après 19 h. 15); les résultats sont indiqués par les chiffres du tableau D.

TABLEAU D. — **Sang de brebis.**

Type	Sang pur	Sang + NaCl 7,50 $^{00}/_{00}$		Sang + Cocaïne 1 $^{0}/_{0}$ 0.09			Sang + Cocaïne 10 $^{0}/_{0}$ 0.09		
	XI	XIV	Différence XI-XIV	XIII	Différence XI-XIII	Différence XIV-XIII	XII	Différence XI-XII	Différence XIV-XII
9	5.50	5.50	0	5.75	—0.25	—0.25	6.25	—0.75	—0.75
8	5.85	6.00	—0.15	6.30	—0.45	—0.30	6.50	—0.65	—0.50
7	6.25	6.35	—0.10	6.45	—0.20	—0.10	6.75	—0.50	—0.40
6	6.50	6.50	0	6.75	—0.25	—0.25	7.00	—0.50	—0.50
5	6.60	6.60	0	6.85	—0.25	—0.25	7.10	—0.50	—0.50
4	6.65	6.65	0	6.90	—0.25	—0.25	7.20	—0.55	—0.55
3	6.75	6.75	0	7.00	—0.25	—0.25	7.25	—0.35	—0.55
2	7.00	7.00	0	7.15	—0.15	—0.15	7.35	+0.10	—0.35
1	7.50	...	....	7.30	+0.20	....	7.40		
0	...	...	....	7.50	....	....	7.50		
Moyennes .			**—0.03**	...	**—0.20**	**—0.29**	...	**—0.46**	**—0.51**

Planche II.



Des chiffres rapportés dans le tab. D (et encore plus évidemment des courbes de la pl. II) il résulte une diminution, petite et négligeable, de la résistance du sang auquel on avait ajouté 1 cc. de NaCl 7.5 $^{00}/_{00}$, et une certaine diminution de la résistance des mélanges de sang avec les solutions de cocaïne. En outre, dans ces 2 mélanges, les globules présentaient une résistance beaucoup moindre que dans ceux de sang + NaCl à 7.50 $^{00}/_{00}$.

Dans les deux expériences suivantes on compara simplement le sang pur avec le sang traité par de la cocaïne à 10 $^{0}/_{0}$.

Expériences XV-XVI (16 mai 1894). — Sang de brebis, frais, défibriné.

Expérience XV. — A 5 h. 30 de l'après-midi je mets 3 gouttes de sang pur dans chacune des solutions suivantes de NaCl:

5 $^{00}/_{00}$ 5,25 5,50 5,75 6 6,25 6,50 6,75 7 7,50 $^{00}/_{00}$.

Examen à 4 h. 20, le 17 (au bout de 22 h.); je ne rapporte pas la représentation graphique; les chiffres correspondants se trouvent dans le tableau E.

Expérience XVI. — A 6 h. de l'après-midi je fais un mélange de 20 cc. du même sang pur avec 2 ee. de la solution de chlorhydrate de cocaïne à 10 $^{0}/_{0}$. A 6 h. 25 (après 25' de contact) je mets 3 gouttes de mélange dans des solutions de NaCl ordonnées comme dans l'expérience précédente, en en y ajoutant, en outre, une à 10 $^{00}/_{00}$ et une à 20 $^{00}/_{00}$.

Examen à 2 h. 45 de l'après-midi, le 17 (au bout de 22 heures); les résultats sont indiqués numériquement dans le tableau E.

Tableau E. — Sang de brebis.

Types	Sang pur	Cocaïne 10 $^{0}/_{0}$	
	XV	XVI	Différenee XV-XVI
9	5.75	6.25	—0.50
8	6.00	6.55	—0.55
7	6.25	6.65	—0.40
6	6.50	6.75	—0.25
5	6.60	7.00	—0.40
4	6.75	7.50	—0.75
3	7.00		
2	7.20		
1	7.50		
0			
Moyennes	. . . .	. . . .	—0.35

Les résultats concordent avec ceux qui ont été obtenus dans les expériences précédentes.

En observant les planches correspondant à ces trois séries d'expériences sur le sang de brebis, on voit que les courbes qui ont la même signification ont un certain degré de ressemblance dans leur cours et diffèrent grandement de celles que je rapporterai plus loin, appartenant aux recherches sur le sang de bœuf. Bien que le nombre des expériences soit encore restreint, pour faciliter la comparaison j'ai calculé la moyenne des données de ces expériences faites avec du sang de brebis, afin de les comparer ensuite avec celles qui ont été instituées avec du sang de bœuf.

Le tableau suivant sert pour indiquer l'influence de l'adjonction de 1 cc. de solution de NaCl à 7.5 $^{00}/_{00}$ à 10 cc. de sang sur la résistance des globules rouges.

Tableau F.

Types	Sang pur			Sang + NaCl 7,5 $^{00}/_{00}$			Différence
	Expériences		Moyennes	Expériences		Moyennes	*d-g*
	VII	XI		X	XIV		
a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
9	5.50	5.50	5.50	6.00	5.50	5.75	—0.25
8	5.75	5.85	5.80	6.25	6.00	6.12	—0.32
7	5.85	6.25	6.05	6.35	6.35	6.35	—0.30
6	6.00	6.50	6.25	6.50	6.50	6.35	—0.10
5	6.10	6.60	6.35	6.60	6.60	6.60	—0.25
4	6.25	6.65	6.45	6.65	6.65	6.65	—0.20
3	6.50	6.75	6.62	6.75	6.75	6.75	—0.13
2	6.75	7.00	6.87	7.00	7.00	7.00	—0.13
1	7.00	7.50	7.25	7.50			
0							
Moyenne	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	—0.21

Le tableau suivant sert pour avoir une moyenne de la diminution de la résistance du sang après l'adjonction de la cocaïne à 10 $^{0}/_{0}$; en comparant les petites oscillations des valeurs des colonnes *b*, *c*, *d* et des colonnes *f*, *g*, *h*, avec les moyennes respectives contenues dans les colonnes *e* et *i*, on voit que ces moyennes méritent un peu de confiance, bien que les observations soient peu nombreuses.

Tableau G.

Types	Sang pur				Sang + cocaïne à 10 % (en solution de NaCl 7,5 ‰)				Différences
	Expériences			Moyennes	Expériences			Moyennes	*e-i*
	VIII	XI	XV		VIII	XII	XVI		
a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*l*
9	5.50	5.50	5.75	5.58	6.25	6.25	6.25	6.25	—0.67
8	5.75	5.85	6.00	5.86	6.50	6.50	6.55	6.51	—0.65
7	5.85	6.25	6.25	6.11	6.60	6.75	6.65	6.66	—0.55
6	6.00	6.50	6.50	6.33	6.75	7.00	6.75	6.83	—0.50
5	6.10	6.60	6.60	6.43	7.00	7.10	7.00	7.03	—0.60
4	6.25	6.65	6.75	6.53	7.25	7.20	7.50	7.31	—0.78
3	6.50	6.75	7.00	6.75	7.50	7.25	. . . .	7.37	—0.62
2	6.75	7.00	7.20	6.98	. . . .	7.35			
1	7.00	7.50	7.55	7.33	. . . .	7.40			
0	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . . .	. . . .	7.50			
Moyenne . . .	. . . .	. . . .	. . . . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . . .	—0.62

Comme, dans les expériences avec le sang de bœuf, j'ai pris spécialement pour point de comparaison le sang auquel on avait ajouté 1 cc. de la solution de NaCl à 7.5 ‰, il est nécessaire de répéter cette comparaison également pour le sang de brebis.

Le tableau suivant sert dans ce but.

Tableau H.

Types	Sang + NaCl 7,5 ‰			Sang + cocaïne 10 %			Différences
	Expériences		Moyennes	Expériences		Moyennes	*d-g*
	X	XIV		VIII	XII		
a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
9	6.00	5.50	5.75	6.25	6.25	6.25	—0.50
8	6.25	6.00	6.12	6.50	6.50	6.50	—0.38
7	6.35	6.35	6.35	6.60	6.75	6.67	—0.32
6	6.50	6.50	6.50	6.75	7.00	6.87	—0.37
5	6.60	6.60	6.60	7.00	7.10	7.05	—0.45
4	6.65	6.65	6.65	7.25	7.20	7.22	—0.57
3	6.75	6.75	6.75	7.50	7.25	7.37	—0.62
2	7.00	7.00					
1	7.50						
0							
Moyenne		. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	—0.45

Dans la série d'expériences suivante je me suis servi de sang de lapin.

Expériences XVII-XIX (18 mai 1894). — Sang de lapin, frais, défibriné au contact de l'air.

Expérience XVII. — A 2 h. 50 de l'après-midi on met 3 gouttes de sang pur dans 10 cc. des solutions suivantes de NaCl:

3,50 $^{00}/_{00}$ 3,75 4 4,25 4,50 4,75 5 5,25 $^{00}/_{00}$.

Premier examen à 6 h. 55 de l'après-midi (au bout de 4 h. 5).

Second examen à 9 h. 33 du matin, le jour suivant (au bout de 18 h. 43); les résultats numériques sont rapportés dans le tableau 1.

Expérience XVIII. — A 12 h. 10 je prends 10 cc. du même sang pur et je le mêle avec 1 cc. de la solution de chlorhydrate de cocaïne (dans le NaCl à 7,5 $^{00}/_{00}$) à 10 $^{0}/_{0}$; je laisse en contact jusqu'à 4,15 (4 h. 5), puis je distribue 3 gouttes du mélange dans 10 cc. des solutions suivantes de NaCl:

4 $^{00}/_{00}$ 4,25 4,50 4,75 5 5,25 5,50 5,75 6 6,25 $^{00}/_{00}$.

Examen à 9 h. 30 du matin, le 19, au bout de 17 h. 16; les résultats se trouvent dans le tableau I.

Expérience XIX. — A midi je prends 10 cc. du même sang pur et je le mêle avec 1 cc. de la solution de NaCl à 7,5 $^{00}/_{00}$; à 4 h. 10 je mets les gouttes du mélange dans les solutions de NaCl ordonnées comme dans les expériences précédentes et dans les mêmes proportions.

Examen à 9 h. 25 du matin, le jour suivant, au bout de 17 heures 15; les résultats se trouvent dans le tableau 1.

Tableau 1. — **Sang de lapin.**

Types	Sang pur	Sang + NaCl 7,5 $^{00}/_{00}$		Sang + Cocaïne 10 $^{0}/_{0}$		
	XVII	XIX	XVII-XIX	XVIII	XVII-XVIII	XIX-XVIII
9	4.25	4.75	—0.50	5.25	—1.00	—0.50
8	4.80	4.95	—0.15	5.50	—0.70	—0.55
7	5.00	5.25	—0.25			
6	5.25	5.35	—0.10			
5						
4						
3						
2						
1						
0						
Moyennes	....	....	—0.25	....	—0.85	—0.52

Dans les 3 séries suivantes d'expériences j'ai employé du sang de bœuf.

Expériences XX-XXI (25 mai 1894). — Sang frais, défibriné.

Expérience XX. — A 5 h. 35 de l'après-midi je prends 10 cc. de sang pur et je le mêle avec 1 cc. de solution (dans le NaCl à 7,5 $^{00}/_{00}$) de chlorhydrate de cocaïne à 10 $^{0}/_{0}$. A 5 h. 53 je distribue 3 gouttes du mélange dans les solutions suivantes (10 cc.) de NaCl:

6 $^{00}/_{00}$ 6,25 6,50 6,75 7 7,50 10 20 $^{00}/_{00}$.

Examen à 9 h. 51 du matin, le jour suivant; les résultats numériques se trouvent dans le tableau L; je ne rapporte pas la graphique correspondante.

Expérience XXI. — A 5 h. 36 je mêle 10 cc. du même sang pur avec 1 cc. de la solution de NaCl à 7,5 $^{00}/_{00}$; je laisse en contact jusqu'à 5 h. 57, puis je distribue les gouttes du mélange dans les solutions de NaCl disposées comme dans l'expérience précédente, dans les mêmes proportions.

Examen à 9 h. 35 du matin le 26 (au bout de 16 heures); les résultats numériques se trouvent dans le tableau L.

Tableau L. — **Sang de bœuf.**

Type	NaCl 7,5 $^{00}/_{00}$ XXI	Cocaïne 10 $^{0}/_{0}$ XX	Cocaïne 10 $^{0}/_{0}$ Différences XXI-XX
9	. . . .	7.00	
8	. . . .	7.50	
7	. . . .	7.85	
6	. . . .	8 24	
5	. . . .	8.60	
4	6.00	8.95	—2.95
3	6.10	9.30	—3.20
2	6.25	9.65	—3.40
1	6.75	10.00	—3.25
0	7.50		
Moyennes	. . . .	. . . .	**—3.20**

Expériences XXII-XXV (28 mai 1894). — Sang frais, défibriné.

Expérience XXII. — A 5 h. 37 de l'après-midi je prends 10 cc. du sang pur et je le mêle avec 1 cc. de la solution de cocaïne (dans le NaCl 7,5 $^{00}/_{00}$) à 10 $^{0}/_{0}$. A 6 h. je mets deux gouttes dans chacune des solutions suivantes (5 cc.) de NaCl:

5 $^{00}/_{00}$ 5,25 5,50 5,75 6 6,25 6,50 6,75 7 7,50 $^{00}/_{00}$.

Examen à 10 h. du matin, le 29 (au bout de 16 heures); les résultats sont représentés dans la planche graphique III (courbe à traits) et rapportés dans le tableau M.

Expérience XXIII (avec le sulfate de strychnine à 2 %; les résultats sont représentés par la courbe à traits et à points alternés de la graphique III et par les chiffres du tableau M).

Expérience XXIV (avec le $HgCl_2$ à 5 %).

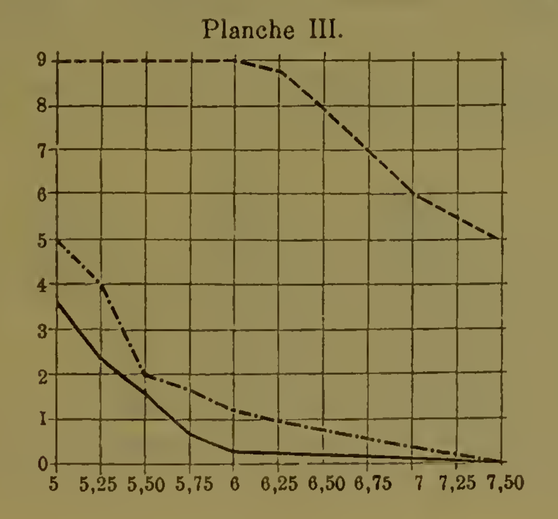
Expérience XXV. — A 5 h. 43 de l'après-midi, je prends 10 cc. du même sang pur et je le mêle avec 1 cc. de la solution de NaCl à 7,50 ‰. A 6 h. 6 du soir, je distribue les gouttes du résidu dans les solutions de NaCl, comme dans l'expérience XII, dans les mêmes proportions.

Examen à 10 h. 8 du matin, le 29, au bout de 16 heures; les résultats sont représentés dans la planche graphique III (courbe continue) et dans le tableau M.

Tableau M. — **Sang de bœuf.**

Type	Sang + NaCl 7,5 ‰	Sang + Sulfate de strychnine 2 %		Sang + Cocaïne 10 %	
	XXV	XXIII	XXV-XXIII	XXII	
9	. . . .	. . . .	. . . .	5.75	
8	. . . .	. . . .	. . . .	6.50	
7	. . . .	. . . .	. . . .	6.75	
6	. . . .	. . . .	. . . .	7.00	
5	. . . .	5.00	. . . .	7.50	
4	. . . .	5.25	. . . .		
3	5.10	5.40	—0.30		
2	5.35	5.50	—0.15		
1	5.65	6.25	—0.60		
0					
Moyenne	. . . .	. . . .	**—0.35**		

Planche III.



Expériences XXVI-XXXIII (9 juin 1894). — Sang de bœuf, frais, défibriné.

Expérience XXVI. — Je prends 10 cc. du sang pur et je mêle avec un cc. de la solution de chlorhydrate de cocaïne (dans le NaCl 7,5 ⁰⁰/₀₀) à 10 %. Je laisse depuis 9 h. 44 du matin jusqu'à 10 h. 15, puis je distribue 2 gouttes de mélange dans 5 cc. des solutions suivantes de NaCl:

4,50 ⁰⁰/₀₀ 4,75 5 5,25 5,50 5,75 6 6,25 6,50 6,75 7 7,50 ⁰⁰/₀₀.

Premier examen à 7 h. 15 de l'après-midi. Second examen à 10 h. du matin, le 10; les résultats sont représentés, dans la planche IV, par la courbe à traits, et rapportés dans le tableau N.

Expérience XXVII (avec le sulfate de strychnine à 2 %).

Expérience XXVIII (avec le $HgCl_2$ à 5 %).

Expérience XXIX. — Je prends 10 cc. du même sang pur et je mêle avec 1 cc. de la solution de NaCl à 7,5 %; je laisse de 9 h. 50 à 10 h. 30, puis je mets les gouttes du mélange dans les solutions de NaCl disposées comme dans l'expérience XXVI.

Je fais un premier examen à 7 h. 10 de l'après-midi.

Second examen à 10 h. 30') du matin, le jour suivant; les résultats sont représentés dans la planche graphique IV (courbe continue) et rapportés dans le tableau N.

Expérience XXX (avec le chlorhydrate de morphine à 2 %).

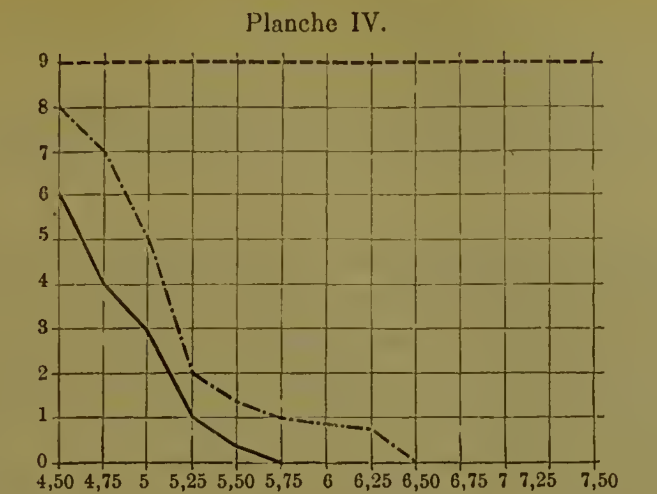
Expérience XXXI (avec le sulfate d'atropine à 5 %).

Expérience XXXII. — A 11 h. du matin je prends 10 cc. de sang et je mêle avec 1 cc. de la solution de chlorhydrate de cocaïne (dans le NaCl 7,5 ⁰⁰/₀₀) à 1 %.

Tableau N. — **Sang de bœuf.**

Type	NaCl 7,5⁰⁰/₀₀	Sulfate de strychnine		Cocaïne 1 %		Chlorhydrate morphine		Sulfate d'atropine		Cocaïne 10 %
	(XXIX)	XXVIII	XXIX-XXVII	XXXII	XXIX-XXXII	XXX	XXIX-XXX	XXXI	XXIX-XXXI	XXVI
9						4.50		4.75		7.50
8				4.50		4.60		5.25		
7				4.65		4.65		5.50		
6	4.50	4.50	—0.00	4.85	—0.35	4.75	—0.25	5.75	—1.25	
5	4.62	4.75	—0.13	5.00	—0.38	5.00	—0.38	6.50	—1.88	
4	4.75	5.00	—0.25	5.10	—0.35	5.15	—0.40	6.75	—2.00	
3	5.00	5.25	—0.25	5.20	—0.20	5.25	—0.25			
2	5.12	5.37	—0.25	5.25	—0.13	5.50	—0.38			
1	5.25	5.50	—0.25	5.75	—0.50	6.25	—1.00			
0	5.75	6.25	—0.50	6.50	—0.75	6.50	—0.75			
Moyennes			**—0.23**	. . . .	**—0.38**	. . . .	**—0.48**	. . . .	**—1.71**	

Planche IV.



Je laisse en contact jusqu'à 11 h. 30, puis je distribue les gouttes du mélange dans les solutions, ordonnées comme dans l'expérience XXX et dans les mêmes proportions.

Premier examen à 7 h. 40 de l'après-midi.

Second examen à 10 h. 50 du matin, le jour suivant; les résultats comme dans la graphique IV (courbe à traits et à points alternés) et dans le tableau N.

Expérience XXXIII (avec le $HgCl_2$ à 1 $^0/_0$).

En comparant, dans cette série d'expériences sur le sang de bœuf, la résistance du sang additionné avec du NaCl à 7.5 $^{00}/_{00}$ et avec du chlorhydrate de cocaïne à 10 $^0/_0$ on a:

1° dans les expériences XXI et XX, une différence moyenne de — 3.20 $^{00}/_{00}$ dans les solutions isotoniques de NaCl;

2° dans les expériences XXV et XXII, une différence qui, en la déduisant des quelques données comparables qu'on a obtenues, atteignait certainement — 2.50 $^{00}/_{00}$ NaCl;

3° dans les expériences XXIX et XXVI, une différence qui (en la déduisant également par analogie) devait être entre — 2.50 et — 3.00 $^{00}/_{00}$ de NaCl.

On peut donc supposer une différence moyenne totale très près de — 3.00 $^{00}/_{00}$ NaCl, qui dépasse de beaucoup la différence moyenne trouvée pour le sang de brebis (tableau H), égale, précisément, à — 0.45 $^{00}/_{00}$ NaCl.

Relativement à l'action de l'adjonction du chlorhydrate de cocaïne à 1 $^0/_0$ (toujours en comparaison avec l'adjonction du NaCl à 7.5 $^{00}/_{00}$):

1° dans les expériences sur le sang de brebis (X-IX, et XIV-XIII) on eut des différences moyennes de + 0.27 $^{00}/_{00}$ NaCl et de — 0.22;

2° dans les expériences sur le sang de bœuf (XXIX et XXXII) on eut une différence de — 0.38 °°/₀₀ NaCl.

Ainsi, l'action de la solution de chlorhydrate de cocaïne à 1 °/₀ serait également plus forte sur le sang de bœuf que sur le sang de brebis.

En se limitant exclusivement aux expériences avec le chlorhydrate de cocaïne, on peut considérer à deux points de vue les résultats rapportés. D'une part, on a les études de Hamburger, sur l'action des alcalis, des acides, du CO_2 ajoutés au sang, suivant lesquelles les variations dans la résistance des globules sont dues aux échanges que ces substances provoquent entre les matières solides (et spécialment entre l'albumine et les chlorures) contenues dans les globules et dans le plasma; il s'agirait simplement de faits physico-chimiques auxquels il faut probablement accorder une certaine importance également dans mes expériences, si l'on pense à la grande diversité du mode de se comporter du sang de brebis et du sang de bœuf (accompagnée aussi d'une diversité dans le mode de se comporter du sang après l'adjonction du NaCl à 7.5 °°/₀₀ et de l'H_2O).

D'autre part, tandis que, relativement aux propriétés chimiques, la cocaïne et les autres alcaloïdes que j'ai employés sont peu actifs et incapables de réactions très énergiques, relativement à l'action physiologique, ils appartiennent aux plus puissants modificateurs de l'économie animale. On trouve, à ce propos, des données importantes, qui peuvent jeter une grande lumière sur mes expériences, dans les observations d'Albertoni (1) et d'U. Mosso (2) touchant l'action de la cocaïne sur le protoplasma, de A. Cavazzani (3), touchant l'action de cette substance sur les mouvements des globules rouges.

Dans cette Note destinée uniquement à faire connaître les premiers résultats de mes études sur cette question, je ne puis entrer dans une discussion détaillée relativement à l'influence que peut exercer chacun de ces deux ordres de faits.

---

(1) *Action de la cocaïne sur la contractilité du protoplasma* (*Arch. ital. de Biologie*, t. XVI, pp. 1 et suiv.).

(2) *Action physiologique de la cocaïne et critique expérimentale des travaux publiés sur son mécanisme d'action* (*Arch. it. de Biol.*, t. XIV, pp. 292 et suiv.).

(3) *Contrattilità delle emazie de' mammiferi* (*Arch. per le scienze mediche*, vol. XVII, pp. 69 et suiv.). — *Sur la contractilité des corpuscules rouges du sang des mammifères* (*Arch. it. de Biol.*, t. XXII, p. 107).